

REPUBLIQUE FRANCAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
 SERVICE  
 de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 842.552

N° 1.278.184

Classification internationale :



## Dispositif pour l'usinage interne des alésages.

M. HENRI BERNARD RAYMOND BARBIER résidant en France (Seine-et-Oise).

Demandé le 28 octobre 1960, à 16<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 30 octobre 1961.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 49 de 1961.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

On connaît déjà des outils à pierre dit « rodoirs » destinés à l'usinage interne d'alésages cylindriques, dans lesquels un dispositif d'expansion permet de faire varier la distance des pierres à l'axe de l'outil afin d'adapter cet outil au diamètre de l'alésage à usiner.

Cependant, l'industrie utilise aussi des alésages non cylindriques dont le profil est plus ou moins complexe.

Par exemple, les cylindres de certains moteurs thermiques comportent, pour compenser les dilatations, une extrémité tronconique, dont la pointe est dirigée vers la culasse, qui se raccorde, du côté opposé à cette culasse, à une partie cylindrique.

Il est clair que les outils usuels ne permettent ni l'usinage, ni la rectification de tels alésages.

La présente invention a pour objet des dispositifs à usiner ou à rectifier ces alésages.

Le dispositif selon l'invention comprend, d'une part, un organe tubulaire, fixé coaxialement à l'alésage à usiner et pourvu d'un alésage gabarit dont le profil correspond à celui de l'alésage désiré, mais est retourné par rapport à celui-ci et, d'autre part, un outil portant des touches, réparties autour d'un axe, qui sont en contact avec ledit alésage gabarit, et au moins une transmission reliant ces touches à des outils d'usinage, en inversant le sens de déplacement radial de ces outils par rapport à celui des touches.

Une telle transmission peut être constituée par une capacité hydraulique pratiquement close, dans laquelle pénètrent, à une extrémité, des pistons portant les touches et, à l'autre, des pistons portant les outils. Dans ce cas, le dispositif d'expansion peut être constitué par un piston plongeur permettant de faire varier le volume de la capacité hydraulique.

De préférence, cette transmission est constituée par un jeu de leviers portant, à une extrémité, une touche et, à l'autre, un outil d'usinage tel qu'une pierre à roder, le point d'appui de chaque levier étant situé entre ces deux extrémités.

Dans ce dernier cas, l'expansion de l'outil peut être obtenue en faisant varier le diamètre de la partie de l'outil sur laquelle s'appuient les leviers, ce qui peut être avantageusement réalisé au moyen d'un cône expanseur, par exemple de la manière décrite dans le brevet français n° 1.003.296 du 13 décembre 1949 déposé au nom du demandeur.

D'une manière générale, les agencements de détail décrits par le demandeur dans les brevets français n° 1.003.296 et 1.003.297, tous deux du 13 décembre 1949, conviennent particulièrement au dispositif selon la présente invention.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant du dessin que du texte faisant, bien entendu, partie de ladite invention.

La figure 1 est la coupe axiale du dispositif selon l'invention utilisant des leviers.

Les figures 2 et 3 montrent des variantes de dispositifs selon l'invention.

Le dispositif montré sur la figure 1 comprend un support annulaire 1 monté sur des montants 2 qui portent, d'un côté, au moyen de brides 3, le cylindre à usiner 4 et, de l'autre, au moyen de la bride 5, le gabarit tubulaire 6. Les portées circulaires du support 1 sont organisées pour que le cylindre 4 et le gabarit 6 aient le même axe X-X.

Le cylindre à rectifier comprend une partie tronconique 7a dont la pointe est tournée vers

le fond fermé dudit cylindre et une partie cylindrique 7b.

Le gabarit tubulaire comprend aussi une partie tronconique 8a dont la pointe est orientée à l'opposé de celle du cylindre 4, et une partie cylindrique 8b.

Les profils 9 et 10, respectivement du cylindre à usiner et du gabarit, c'est-à-dire les directrices des surfaces de révolution des alésages correspondants, sont ainsi formés d'éléments bout à bout de même longueur axiale, et ces deux profils sont retournés l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire que l'un peut être considéré comme l'image de l'autre dans un miroir dont les directrices seraient parallèles à l'axe X-X.

Le rodoir est disposé suivant cet axe X-X ; il comprend un corps 11 qui peut être entraîné en translation suivant X-X et en rotation autour de cet axe au moyen d'un joint de cardan 12.

A l'intérieur du corps 11 peut coulisser la broche 13 qui est guidée par les bagues épaulées 13a et se termine par le cône 13b. La broche porte aussi un filetage qui, engagé dans le taraudage 11a du corps 11, détermine la position axiale de cette broche et, par conséquent, du cône 13b dans le corps. La manœuvre en rotation de la broche pour son réglage peut être obtenue à travers les fenêtres 11b au moyen d'un outil engagé dans les lumières de la broche, ou de toute autre manière.

Autour de la partie inférieure du corps 11 sont régulièrement répartis, entre les bossages radiaux 11c et 11d de ce corps, les leviers 15 qui, par leur partie centrale, s'appuient sur le cône 13a par l'intermédiaire des billes 16.

Les leviers sont maintenus autour du corps 11 par les jones élastiques interrompus 17 et leur déplacement axial est empêché par les tiges 18 qui butent sur les faces en regard des bossages 11c et 11d.

Le corps 11 est entouré par un manchon 19 fixé à l'aide de vis 20, qui est percé d'ouvertures circulaires pour le passage de billes 22 qui s'appliquent sur les extrémités à faces planes rectifiées du levier 15.

La bille 22 du haut est en contact avec le porte-touche 23, portant la touche 24, qui est maintenu entre les bossages radiaux 19a du manchon 19 et contre la bille 22 par les jones interrompus 27. Chaque porte-touche est empêché de se déplacer axialement par les tiges transversales 26.

De manière analogue, la bille 22 du bas est en contact avec le porte-pierre 28 dans lequel est montée la pierre 29, le maintien en place et au contact de la bille étant assuré par les tiges 30 et les jones 31.

Il est clair que les billes 16 et 22 pourraient

être remplacées par des galets ou tout autre corps rond.

Initialement, par vissage de la broche 13, le cône 13b est amené à pousser les billes 16 vers l'extérieur ; ces billes, à leur tour, poussent les leviers 15, c'est-à-dire les touches 24 contre le gabarit et les pierres 29 contre le cylindre.

Il est à remarquer que le levier 15 constitue un palonnier qui transforme la réaction d'appui, qui s'exerce à une extrémité, en effort de poussée à l'autre extrémité et qui, de plus, équilibre ces réactions d'appui.

Si l'outil est animé d'un mouvement combiné de translation et de rotation suivant l'axe X-X, la touche et la pierre resteront respectivement en contact avec le gabarit et le cylindre à usiner, de sorte que la pierre en usant le cylindre 4 forme, dans celui-ci, un alésage dont le profil correspond à celui du gabarit.

Au fur et à mesure de l'usure de la pierre, le vissage de la broche 13 assure la permanence de la pression en contact et, en même temps, l'expansion du diamètre actif de l'outil.

Dans la réalisation représentée, par rapport à la bille 16 les deux parties du levier 15 sont égales, c'est-à-dire que des déplacements de sens inverses d'une touche et d'une pierre sont égaux. Dans ce cas, le profil 10 est exactement semblable au profil 9, mais retourné par rapport à celui-ci, c'est-à-dire que le profil 10 peut être considéré comme l'image du profil 9 dans un miroir plan parallèle à l'axe X-X.

Il n'est pas indispensable que le point d'appui des leviers 15 sur le cône 13a soit au milieu de la distance entre la pierre et la touche. Comme on peut le voir sur la figure 2, les deux bras du levier peuvent être inégaux. Dans ce cas, la longueur axiale du gabarit tubulaire 6 est toujours égale à la longueur axiale du cylindre à usiner 4, mais l'inclinaison du profil du gabarit sur l'axe X-X est modifiée par rapport à l'inclinaison du cylindre dans le rapport des bras de levier.

Par rapport au profil de l'alésage à obtenir, le profil du gabarit peut encore être considéré comme l'image retournée de celui-ci. Mais cette image est en quelque sorte, déformée et semblable à celle que donnerait du profil à obtenir un miroir cylindrique dont les génératrices sont parallèles à X-X.

La figure 2 montre, en outre, que l'extrémité du corps 11, 19, schématiquement représenté sur cette figure, peut être réduite en diamètre pour permettre l'usinage ou la rectification d'alésages de petit diamètre, le gabarit tubulaire 6 dans lequel se logent les leviers et le mécanisme d'expansion pouvant avoir un diamètre beaucoup plus grand.

Lorsque le cylindre et, par conséquent, le gabarit comportent des portions successives d'inclinaisons différentes raccordées par des portions angulaires ou même éventuellement par des portions de profil courbe, les dimensions axiales de la touche et de la pierre doivent être assez réduites comme il est montré sur la figure 1.

Au contraire, comme on peut le voir sur la figure 2, les dimensions des pierres 29 peuvent être considérablement augmentées dans le sens axial dans le cas d'alésages purement tronconiques.

Dans tous les cas, les pierres sont constituées d'un abrasif approprié à la qualité du métal à usiner et elles se conforment transversalement par usure à la courbure des parties usinées

Le gabarit tubulaire est exécuté en métal dur et poli et les touches 24 sont, de préférence, de faible surface et en une matière appropriée pour éviter l'usure du gabarit ou celle de la touche, par exemple en célon, agate ou carbure de tungstène.

Dans la réalisation montrée par la figure 3, le corps 33 de l'outil comporte une cavité intérieure fermée 33a pleine de liquide, dans laquelle plongent, à travers des ouvertures radiales, les pistons 34 formant les touches et les pistons 35 qui poussent, par leur extrémité, sur les pierres 29.

Le piston plongeur 36 qui, à la manière de la broche 13, peut être manœuvré de l'extérieur, par exemple à travers les ouvertures 37, peut s'enfoncer dans la cavité pleine de liquide du corps 33 et ainsi faire saillir plus ou moins les pistons 34 et 35. Les garnitures toriques 38 assurent l'étanchéité des différents pistons.

Dans ce cas, le liquide de la cavité 33a joue le rôle des leviers 15 puisque l'enfoncement d'un des pistons 34 formant touche provoque la sortie d'au moins un piston 35 et, par conséquent, sa poussée sur une pierre 29.

Dans la réalisation montrée, les pistons 34 et 35 sont de diamètres différents, ce qui équivaut à des leviers 15 dont les bras sont inégaux. En l'espèce, la réalisation montrée sur la figure 3 est comparable à celle de la figure 2, c'est-à-dire que le déplacement des pistons porte-touches 34 est amplifié par rapport au déplacement des pistons porte-pierres.

Le liquide de la capacité 33a travaillant en vase clos, la transmission assurée entre les pistons 34 et 35 serait parfaite si l'on pouvait obtenir une étanchéité rigoureuse de la capacité 33a et la constance de la température de l'outil. Ces conditions étant particulièrement difficiles à réaliser, il sera utile de prévoir un vase d'alimentation avec clapet taré et soupape de sûreté,

de la manière prévue dans les transmissions hydrauliques usuelles.

Dans les réalisations représentées, l'organe tubulaire portant le profil gabarit est disposé entre la commande du rodoir et la pièce à roder.

Cette disposition n'est pas impérative, sauf dans le cas de la figure 2, c'est-à-dire que les positions respectives du gabarit et de la pièce à roder peuvent être inversées, ce qui entraîne évidemment l'inversion des emplacements des touches et des outils.

Il va de soi que des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, notamment par substitution de moyens techniques équivalents, sans sortir pour cela du cadre de la présente invention.

#### RÉSUMÉ

La présente invention comprend notamment :

1° Un dispositif d'usinage interne des alésages comprenant, d'une part, un organe tubulaire fixé coaxialement à l'alésage à usiner et pourvu d'un alésage gabarit dont le profil correspond à celui de l'alésage désiré mais est retourné par rapport à celui-ci à la manière de l'image fournie par un miroir parallèle à l'axe commun aux deux alésages, et, d'autre part, un outil disposé suivant cet axe commun et portant des touches réparties autour dudit axe qui sont en contact avec ledit alésage gabarit, et au moins une transmission reliant ces touches à des outils d'usinage en inversant le sens de déplacement radial de ces outils par rapport à celui des touches.

2° Des formes de réalisation du dispositif spécifié sous 1° pouvant comporter les particularités suivantes prises séparément ou selon les diverses combinaisons possibles :

a. Les touches et les outils sont portés par des pistons mobiles dans des forages radiaux d'une capacité pleine de liquide ;

b. Une touche et un outil sont portés respectivement aux extrémités d'un levier dont le point d'appui sur le corps de l'outil, situé entre ces extrémités, est mobile radialement ;

c. Le point d'appui spécifié sous b. est constitué par un organe rond mobile dans un forage radial du corps d'outil, le levier étant appuyé sur la face extérieure de ce corps, tandis que la face interne est en contact avec la paroi externe d'un cône mobile axialement dans ledit corps d'outil ;

d. La touche et l'outil (de préférence une pierre abrasive) sont montés dans des supports appuyés sur les extrémités du levier par l'inter-

médiaire de corps ronds guidés dans des forages

radiaux du corps d'outil ;

e. Le diamètre de l'organe tubulaire est plus

grand que celui de l'alésage à usiner et ledit organe tubulaire est disposé entre la pièce à usiner et le dispositif de commande de l'outil.

HENRI BERNARD RAYMOND BARBIER

Par procuration :  
J. CASANOVA (Cabinet ARMENGAUD jeune)

N. 1.278.184

M. Barbier

2. planches. - Pl. I

Fig. 1



